

МЕХАНИЗМ ФОТОПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТОК В КУЛЬТУРЕ ПРИ ИХ СЕНСИБИЛИЗАЦИИ БИЛИРУБИНОМ

Л. Г. Плавская, А. В. Микулич, А. И. Третьякова, О. А. Козленкова,
И. А. Леусенко, В. Ю. Плавский

Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси, Минск
E-mail: v.plavskii@ifanbel.bas-net.by

Способность билирубина оказывать сенсibilизирующее действие на биологические системы различного уровня структурной организации является предметом многочисленных исследований в связи с широким использованием фототерапии для лечения гипербилирубинемии новорожденных детей. Вопрос о возможных побочных эффектах такой фототерапии до сих пор продолжает оставаться актуальным.

Исследования, выполненные в настоящей работе, показали, что воздействие излучения светодиодных источников с максимумом полосы около 465 нм, соответствующего спектру поглощения билирубина, способно оказывать повреждающее действие на клетки в культуре, находящиеся в логарифмической стадии роста и предварительно инкубированные (2 ч) с билирубином (концентрация около 4 мкМ). В качестве критерия биологического действия оптического излучения выбран МТТ-тест, позволяющий спектрофотометрически оценить жизнеспособность клеток. Показано, что биологический эффект при воздействии излучения в присутствии билирубина в значительной мере зависит от физиологического состояния клеток, концентрации фотосенсибилизатора и дозы воздействующего излучения при ее изменении в диапазоне 1–25 Дж/см². Варьирование плотности мощности в 3–4 раза при соответствующей компенсации дозы за счет времени облучения практически не сказывается на фотобиологическом действии.

В отсутствие фотосенсибилизатора, а также при инкубации клеток с фотосенсибилизатором без светового воздействия эффект слабо выражен. Вид зависимости выживаемости клеток от энергетической дозы указывает на то, что сенсибилизатором выступает билирубин, а не его фотопродукты. Внесение тушителя синглетного кислорода – азида натрия в культуру клеток совместно с сенсибилизатором значительно снижает как повреждающее действие света в отношении клеток, так и степень обесцвечивания билирубина в растворе. Приведенные результаты указывают на участие синглетного кислорода в механизме сенсibilизированного билирубином повреждения клеток, и находятся в хорошем соответствии с ранее полученными данными о способности билирубина генерировать синглетный кислород ($\gamma_{\Delta} = 0.02$) как в органическом растворителе, так и в составе комплекса с альбумином.